

# Δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών με την χρήση Εκπαιδευτικής Ρομποτικής - Ηλεκτρομαγνητισμός

Σίμος Αναγνωστάκης

ΕΔΙΠ, ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Κρήτης, υπ. διδ., ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Δ.Μακεδονίας, sanagn@edc.uoc.gr

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία περιγράφει την διαδικασία προσθήκης επιπλέον δυνατοτήτων εισόδου και εξόδου στα Lego Mindstorms NXT για να χρησιμοποιηθούν σε διδακτικές δραστηριότητες ηλεκτρομαγνητισμού από του φοιτητές του ΠΤΔΕ. Περιγράφεται η κατασκευή και χρήση σε διδακτικά σενάρια ενός αισθητήρα τάσης +5V, ενός ηλεκτρονικού διακόπτη για τον έλεγχο εξωτερικών κυκλωμάτων, καθώς και τα σενάρια καινοτόμων διδακτικών παρεμβάσεων για την εφαρμογή τους.

## Abstract

This paper describes the process of adding additional input and output capabilities to the Lego Mindstorms NXT to be used in teaching activities electromagnetism by students of Primary Education. We describe the construction and use in educational scenarios a voltage sensor (+ 5V, + 15V), an electronic switch for controlling external circuits, and scenarios innovative teaching interventions for implementation.

## 1. Εισαγωγή.

Έχουμε παρουσιάσει τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα της ενσωμάτωσης της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Φ.Ε. με την δυνατότητα ανάπτυξης πειραματικών δραστηριοτήτων (Αναγνωστάκης & Σταύρου, 2015). Εντούτοις όμως οι λειτουργίες τους περιορίζονται από τα είδη των αισθητήρων που περιλαμβάνουν τα έτοιμα σύνολα, ενώ το «μυαλό» του ρομπότ δεν είναι τίποτε περισσότερο από ένας μικροελεγκτής με αναλογικές και ψηφιακές εισόδους. Με πολύ μικρό κόπο και κόστος (Gasperi & Hurbain, 2007) μπορούμε να διευρύνουμε τις «αισθήσεις» του για να δημιουργήσουμε δραστηριότητες για τον ηλεκτρομαγνητισμό και όχι μόνο.

## 2. Μεθοδολογία

### Κατασκευή αισθητήρα τάσης 5V

Συνδέσετε μία αντίσταση 10k στο Pin 1 (λευκό καλώδιο) και μετρήστε την τάση ανάμεσα στο άλλο άκρο της αντίστασης και στο Pin 2 (μαύρο καλώδιο). Αυτό μετρά τάσεις μεταξύ -5 και 5 volts. Μπορείτε να διαβάσετε την τάση χρησιμοποιώντας τη μέθοδο RawValue στον αισθητήρα Αφής. Η τιμή 0 είναι -5V και 1024 είναι + 5v.

Εικόνα 1. Η κατασκευή του αισθητήρα τάσης 5V και διακόπτη



### *Κατασκευή διακόπτη για τον έλεγχο εξωτερικών κυκλωμάτων*

Για την κατασκευή ενός διακόπτη απαιτείται μόνο ένα ηλεκτρονόμος με τάση λειτουργίας από 5 - 10Volt. Το βασικό κύκλωμα φαίνεται στην παραπάνω εικόνα. Το φορτίο μπορεί να είναι μια συσκευή που λειτουργεί σε μια διαφορετική τάση από το NXT, και επίσης κάτι που απαιτεί σημαντικά περισσότερη ισχύ από ό, τι το NXT μπορεί να προσφέρει. Η σύνδεσή του είναι απλή (παραπάνω φωτογραφίες).

### **3. Αποτελέσματα**

#### *Πείραμα με λεμόνι, μπαταρία και αισθητήρα τάσης*

Το πείραμα αυτό αποσκοπεί στο να αποδειχθεί ότι το λεμόνι λειτουργεί σαν μπαταρία. Αυτό γιατί το λεμόνι περιέχει μέσα οξύ, το οποίο σε συνδυασμό με τα αγωγικά υλικά που του προσθέτουμε ( π.χ. χαλκός και σίδηρος), κάνει το ηλεκτρικό ρεύμα που υπάρχει μέσα σε αυτό να ρέει. Συνδεουμε το NXT και προσθέτουμε και άλλα λεμόνια, μέχρι να παραχθεί μεγάλη τάση και να ανάψει ένα led. Επίσης , έχουμε προγραμματίσει το NXT έτσι ώστε να δείχνει στην οθόνη πέραν από την παραγόμενη τάση κάθε φορά, και τις ενδείξεις "good voltage" και "bad voltage" , όταν η τάση που μετρά βρίσκεται στα επιθυμητά όρια.

#### *Ηλεκτρομαγνητισμός. Συλλογή σιδηρομεταλλευμάτων*

Κατασκευή ενός οχήματος με ηλεκτρομαγνήτη. Συνδέστε 5 μπαταρίες των 4,5 volt, με καλώδια, με ένα πηνίο των 800 σπειρών. Στη συνέχεια τοποθετείστε τις μπαταρίες και το πηνίο στο ήδη προκατασκευασμένο NXT ρομπότ και συνδέστε τις με τον διακόπτη, ο οποίος θα συνδέεται στο NXT. Έπειτα, φτιάξτε ένα πρόγραμμα με το οποίο το NXT ρομπότ σας θα σαρώσει μία συγκεκριμένη περιοχή και θα μαζεύει ρινίσματα σιδήρου που θα σκορπίσετε σε αυτήν. Αρχικά, εκτελέστε το πείραμα χωρίς να τοποθετήσετε μεταλλική ράβδο στο εσωτερικό του πηνίου.

**Εικόνα 2.** Δραστηριότητα με διακόπτη φορτίου



### **4. Συμπεράσματα**

Είναι ένα πρώτο θετικό βήμα, όπου διαφαίνεται ότι οι φοιτητές των ΠΤΔΕ με την κατάλληλη εκπαίδευσή μπορούν να αναπτύξουν πρότυπες διδακτικές δραστηριότητες με την χρήση των παραπάνω αισθητήρων και διακοπών. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να συνεισφέρει στην διδακτική των Φ.Ε. προσθέτοντας στις πειραματικές διατάξεις δυνατότητες λήψης απόφασης και δημιουργικότητας βάζοντας του μελλοντικούς εκπαιδευτικούς σε παραγωγική θέση διδακτικού υλικού και όχι σε απλή αναπαραγωγή του ΑΠΣ.

### **5. Βιβλιογραφία**

Gasperi, M., & Hurbain, P. (2007). *Extreme NXT: Extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the Next Level*. Apress.

Αναγνωστάκης, Σ., & Σταύρου, Δ. (2015). Πειραματικές Διατάξεις Φυσικών Επιστημών με Εκπαιδευτική Ρομποτική. *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών*, (pp. 34-35). Θεσσαλονίκη.